Review / Derleme

MEDICINE PALLIATIVE CARE

DOI: 10.47582/jompac.1207970

J Med Palliat Care 2022; 3(4): 376-380

Diş hekimliğinde esansiyel yağların kullanımı

Usage of essential oils in dentistry

Çağla Yankı, Meltem Karşıyaka Hendek, Ebru Olgun

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

Cite this article as / Bu makaleye atıf için: Yankı Ç, Karşıyaka Hendek M, Olgun E. Diş hekimliğinde esansiyel yağların kullanımı. J Med Palliat Care 2022; 3(4): 376-380.

ÖZ

Periodontal hastalık, mevcut oral floranın disbiyozu nedeniyle periodonsiyumun yıkımına yol açan ilerleyici, enfeksiyöz bir inflamatuvar hastalıktır. Patojenik mikroorganizmalar, periodontal hastalığın etiyolojik faktörüdür, patojene karşı gelişen immüno-inflamatuvar yanıt hastalığın ilerlemesinde rol oynar. Periodontal hastalık sırasında, reaktif oksijen türlerinin aşırı üretimi ile onları detoksifiye eden antioksidanların yetersizliği sonucu oksidatif stres meydana gelir. Oksidatif stres, periodonsiyumun yıkımına neden olmaktadır. Bu nedenle, reaktif oksijen türlerinin antagonisti olarak, antioksidanlar periodontal hastalıkların tedavisinde yardımcı olabilmektedir. Bitkiler, periodontal sağlığın korunmasında eşsiz rol oynayan bazı dikkat çekici özelliklere sahiptir. Bu özellikler geleneksel periodontal tedavinin sonuçlarını iyileştirebilecek potansiyele sahiptir. Bu derlemenin amacı, periodontal hastalıkların tedavisine potansiyel katkıları olan çeşitli esansiyel yağlar hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, antimikrobiyal, esansiyel yağlar, periodontal hastalık

ABSTRACT

Periodontal disease is a progressive, infectious inflammatory disease that leads to the destruction of the periodontium due to dysbiosis of the existing oral flora. Pathogenic microorganisms are the etiological factor of periodontal disease, the immuno-inflammatory response against the pathogen plays a role in the progression of the disease. During periodontal disease, oxidative stress occurs as a result of overproduction of reactive oxygen species and insufficiency of antioxidants that detoxify them. Oxidative stress causes destruction of the periodontium. Therefore, as antagonists of reactive oxygen species, antioxidants can help in the treatment of periodontal diseases. Plants have some remarkable properties that play a unique role in maintaining periodontal health. These properties have the potential to improve the results of traditional periodontal treatment. The purpose of this review is to provide information about various essential oils that have potential contributions to the treatment of periodontal diseases.

Keywords: Antioxidant, antibacterial, essential oil, periodontal disease

GİRİŞ

Bitkiler, yüzyıllardır birçok hastalığın tedavisinde çok çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Antimikrobiyal özellikleri nedeniyle bitkilerin terapötik kullanımları tarih öncesi çağlardan beri iyi bilinmektedir ve uzun zamandır yaygın olarak kullanılmaktadır (1). Esansiyel yağlar, bileşenlerinin biyolojik ve yapısal çeşitliliği nedeniyle, yeni antimikrobiyal, antifungal ve antiparaziter bileşiklerin keşfi için benzersiz bir kaynak oluşturmaktadır (2,3). Periodontal tedavinin ilk hedefi mekanik enstrümantasyon yoluyla mikroorganizmaları ve mikroorganizmaların neden olduğu yan ürünleri ortadan kaldırmaktır (4). Periodontal hastalık etiyolojisinde belirli spesifik bakterilerin rolü vardır ve mekanik enstrümantasyon ile bakterilerilerin tamamı sulkustan ve çevre dokudan elimine edilememektedir. Bu nedenle çeşitli lokal ve sistemik antimikrobiyal ajanlar mekanik tedaviye yardımcı olarak kullanılmıştır (5). Ancak bu ajanların, başarı oranları istenilen seviyede değildir. Bitkisel ajanlar, antioksidan ve antienflamatuvar özellikleri sebebiyle periodontal hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için merak uyandıran bir araştırma alanı olmuştur. Fenoller ve bunların türevleri olan aromatik maddeleri sentezleme yeteneğine sahip bitkilerden elde edilen esansiyel yağların birçoğunun antimikrobiyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Bu derlemenin amacı, çeşitli esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitelerini ve periodontal hastalıkların tedavisinde kullanımını gözden geçirmektir (6,7).

Corresponding Author / Sorumlu Yazar: Çağla Yankı, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye
E-mail / E-posta: cagla199292@gmail.com
Received / Geliş: 21.11.2022 **Accepted / Kabul:** 30.11.2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Son yıllarda, çeşitli araştırmacılar tarafından esansiyel yağ bazlı formülasyonlar ve bunların ağız bakımındaki uygulamaları ile ilgili birçok ürün patentlenmiştir (8). Birkaç aktif bileşenden birini içeren ağız gargaralarının antiplak ve antiinflamatuvar etkinlikleri, kısa ve uzun dönem klinik çalışmalarla iyi bir şekilde desteklenmiştir (9). Yakın tarihli bir meta-analizde bu tür klinik deneylerin sonuçları, esansiyel yağ kombinasyonlarını içeren ağız gargaralarının günlük ağız bakım rutininde kullanımını desteklemektedir (10). Bir başka kontrollü klinik çalışmada ise esansiyel yağ içeren antiseptik gargaranın 2 hafta kullanımının, erken ile orta dereceli periodontitisin göstergesi olarak 4 ile 7 mm'lik cep derinliklerine sahip bölgelerde subgingival periodontopatojenlerde önemli azalmalar sağlayabildiğini göstermiştir (11). Esansiyel yağ gargarası kullanan bireylerde esansiyel yağ bazlı gargaranın antiplak etkisini araştırmak için yapılan bir başka kontrollü klinik çalışmada vital boyama yöntemi kullanılmıştır (12). Çalışma sonucunda esansiyel yağ içeren gargara kullanan bireylerde plak bakterilerinin %78,7 oranında azaldığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise bu oran %27,9 olarak bulunmuştur. Sonuçlar, formülasyonun in vivo bakterisidal aktivitesini doğrulamıştır (12). Periodontitisli kişilerde subgingival alanda bulunan spesifik periodontopatojenler üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırma, esansiyel yağ gargarasının, plakta streptokokları ve *Streptococcus mutans*'ı sırasıyla %69,9 ve %75,4 oranlarında önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (13). Hosamane ve ark. (14)'nın fesleğen özü kökenli çeşitli konsantrasyonlarda gargara formunu değerlendirdikleri çalışmalarında, fesleğen özü kökenli gargaranın, *Prevotella intermedia* ve *Fusobacterium nucleatum* mikroorganizmalarının inhibisyonunu sağlamıştır ve test ile plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (14). Bir başka çalışmada, limon otu esansiyel yağı ≤%2 konsantrasyonda uygulandığında özellikle tetrasiklin hidroklorüre dirençli olan *Actinomyces naeslundii* ve *Porphyromonas gingivalis* gibi periodontal patojenleri inhibe ettiği tespit edilmiştir (11).

Esansiyel yağ ile formüle edilmiş diş macunlarının, periodontal inflamasyonu azaltarak yara iyileşmesi üzerinde de olumlu etkiler gösterebileceği düşünülmüştür. Bu durumu araştıran bir meta analizde yirmi çalışma dahil edilmiştir (15). Sayıları 20 ila 316 arasında değişen katılımcılar 1 ila 48 hafta boyunca günde en az iki kez esansiyel yağ ile formüle edilmiş diş macunları ile dişlerini fırçalamıştır. Araştırma sonuçlarına göre on dört klinik çalışma, test grubunda plasebo grubuna kıyasla azalmış periodontal inflamatuvar koşullar göstermiştir. Üç çalışmada, plasebo grubuna kıyasla test grubunda periodontal patojenlerde bir azalma olduğu gözlenmiştir. Bir çalışmada ise iki grup arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir (15). Araştırma sonuçlarına göre esansiyel yağ ile formüle edilmiş diş macunlarının periodontal inflamasyonun klinik ve mikrobiyolojik parametreleri üzerinde yararlı etkileri olduğu bulunmuştur (15). Hass ve ark. (16)'nın sabit ortodontik aparey kullanan hastalarda biyofilm ve dişeti inflamasyonu kontrolünde esansiyel yağların etkinliğini inceledikleri çalışmalarında, 6 ay sonra, mekanik tedaviye ek olarak kullanıldığında bu hastalarda plak ve dişeti inflamasyon düzeylerinin %50'ye kadar düştüğü sonucuna varmışlardır (16). Bir başka çalışmada ise, implant tedavisi sonrası 3 aylık takip döneminde günde iki kez esansiyel yağların sistematik kullanımı, plaseboya (hidroalkolik solüsyon) kıyasla plak ve gingival indeks yüzdelerinde önemli bir azalmaya yol açmıştır (17).

Tarçın, biberiye, hindistan cevizi portakal, nane, zencefil, kekik, karanfil, okaliptüs, mandalina ve misket limonu esansiyel yağları içeren diş macunlarını inceleyen bir çalışmanın sonuçları çürük oluşumuyla ilişkili mikroorganizmalara (*Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus lactis*) karşı önemli antimikrobiyal ve antiplak aktiviteleri gösterdiğini ortaya koymuştur (18).

Esansiyel yağlar, kandida türlerine karşı da çok yönlü antifungal aktivite gösterebilmektedir. Özellikle protez kullanan hastalarda antifungal aktivite son derece önemlidir (19). Ağız boşluğu, mikroflora ve kandida türlerinin doğal yaşam alanıdır. Floranın bileşimi, yaş, ağız boşluğu topografyası, dişlerin durumu, beslenme, nefes alma alışkanlıkları, tütün kullanımı, ağız hijyeni, diş kaybı ve protetik restorasyonların kullanımından etkilenmektedir. Parsiyel protezlerin akrilik tabanı, mukoza yüzeyinin önemli bir bölümünü kaplayarak bakteri ve mantarların protez plağı şeklinde birikmesi için uygun koşullar yaratırken, yüksek nem, yüksek sıcaklık, anaerobik ortam ve tükürüğün temizleme etkisinden uzak bir alandır. Ayrıca heterojen ve gözenekli bir yapıya sahip olan akrilik materyal, suyu emerek ağız boşluğunda şişer ve mikroorganizmaların agregasyonunu daha da kolaylaştırır (20,21). Bu durum, özellikle biyofilmlerde artan ilaç direnciyle birleştiğinde, yeni antimikrobiyal ajanların, özellikle fungisitlerin keşfedilmesine daha büyük bir ilgiye yol açmıştır (22,23).

AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞINDA SIK KULLANILAN ESANSİYEL YAĞLAR

Kekik Yağı

Kekik, *Lamiaceae* familyasına aittir ve başlıca temsili türü *Origanum vulgare*'dir. Kekik 400-1.800 m rakımlarda ve güneşli yerlerde yetişmektedir ve dağ anlamına gelen oros ve parlaklık anlamına gelen ganos kelimelerinden türemiştir. Diş hekimliğinde halitozis tedavisi ve diş ağrılarında kullanılmaktadır. Antiinflamatuvar, antikaryojenik ve antioksidan özellikleri nedeniyle diş hekimliğinde kullanılmak üzere gargara ve diş macunu

şeklinde formülasyonlar üretilmesi adına birçok çalışma yapılmıştır (2,24).

Karanfil Yağı

Karanfil yağı, *Syzygium aromaticum* ağacından elde edilmektedir ve diş hekimliğinde önemli bir yeri olan öjenolün ana kaynağıdır (25). Karanfil yağı, siklo-oksijenaz-2 ve lipo-oksijenaz enzimlerini inhibe ettiği için spesifik bir antiinflamatuvar özelliğe de sahiptir. Günümüze kadar yapılan tüm çalışmalar karanfil esansiyel yağının periodontal hastalığın tedavisi için spesifik anti-plak ve antiinflamatuvar ajanlar olarak kullanılmak üzere büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir (26). Ayrıca diş eti yaraları ve yoğun ağrı varlığında dişin, karanfil yağı emdirilmiş pamuk ile ovulması ağrıyı önemli miktarda azaltıcı etki göstermektedir. Bütün karanfil çiğnenmesi ise ağız kokusunu engellemektedir (27).

Lavanta Yağı

Lavanta esansiyel yağı, *Lavandula angustifolia* Mill (*Lamiaceae*) bitkisinin taze çiçekli kısımlarından su buharı distilasyonu ile elde edilmektedir. Antimikrobiyal, antiviral, antifungal, antiinflamatuvar etkiler göstermektedir ve bu özellikleri nedeniyle diş hekimliğinde kullanılmaktadır (28).

Okaliptüs Yağı

Anavatanı Avustralya olan okaliptus mersingiller familyasından bir ağaç türüdür (29). Okaliptus esansiyel yağı kuvvetli antiviral, antimikrobiyal ve antifungal aktiviteye sahiptir (30). Özellikle endodonti alanında tekrarlayan kanal tedavilerinde guta ve pat çözücü ajan olarak kendine önemli yer bulmuştur. Ayrıca okaliptus yağları, *Lactobacillus acidophilus* ve *Streptococcus mutans* gibi oral patojenler üzerinde inhibitör bir etki göstermektedir, bu durum da okaliptusun antikaryojenik bir ajan olarak kullanılmasını uygun hale getirmiştir (31).

Nane Yağı

Nane, mor çiçeklere ve yeşil yapraklara sahip, nemli bölgelerde yetişen, yoğun kokulu, mentol, metil asetat, tanen ve C vitamini içeren bir bitkidir (32). Yapraklarının sahip olduğu uçucu yağlarda bulunan mentol antiseptik, antispazmotik, karminatif özelliklere sahip olmasında oldukça etkilidir. Nane yağı gargarası gingival inflamasyona karşı oldukça etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Gargara aynı zamanda ağız kokusuna karşı da oldukça etkilidir (27,33). Ayrıca nane yağı emdirilmiş pamuk uygulamasının diş ağrılarını gidermede önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (34).

Çay Ağacı Yağı

Çay ağacı yağı, diş hekimliğinde kullanılmasını sağlayabilecek birçok özelliğe sahip beyaz kabuğu, koyu yeşil iğne benzeri yaprakları ve renkli çiçekleri olan yerli bir Avustralya bitkisidir. Antimikrobiyal, antifungal ve antiseptik özelliklere sahiptir (35). Çay ağacı yağı, özellikle gargara ve diş macunu gibi birçok ağız diş sağlığı ürününün içeriğinde yer almaktadır. Son dönemlerde çay ağacı yağı içerikli birçok preparat diş eti sağlığı için kullanılmaktadır ve etkileri hala araştırılmaktadır. Ayrıca Patri ve Sahu tarafından yapılan klinik bir çalışmada aloe vera ile çay ağacı yağı kombine olarak kavite dezenfektanı olarak kullanılmış ve smear tabakasını anlamlı derecede uzaklaştırmıştır (36). Diş hekimliğinde oral kandidiyazis, anguler chelitis ve protetik stomatopati gibi kandida türlerinin neden olduğu bir grup enfeksiyon tedavisinde kullanılmaktadır (37). Wiatrak ve ark. (38) yaptıkları çalışmalarında, çay ağacı yağı içerikli diş macunu kullanan hareketli bölümlü protezli hastalarda kontrol grubuna göre izole edilen bakteri suşları ve mantarların sayısında azalma olduğu gösterilmiş ve bu ürünün antimikrobiyal ve antifungal aktivite gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, çalışmanın başlangıcında, çalışma grubu hastalarının %52'sinde sondalamada kanama görülürken, diş macununu 28 gün kullandıktan sonra, bu hastaların hiçbirinde sondalamada kanama görülmediği rapor edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, modifiye dişeti kanama indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir. Bu durum çay ağacı yağı içeren diş macununun sadece periodonsiyum üzerindeki yararlı etkisini değil, aynı zamanda antiflojistik aktivitesini de doğrulamaktadır (38).

Tarçın Yağı

Defnegiller familyasından olan tarçın Güney ve Güneydoğu Asya'da yetişmektedir. Tarçın kabuğundan elde edilen tarçın esansiyel yağı, sinnamaldehitin varlığı nedeniyle antimikrobiyal özelliğe sahiptir (39). 1996 yılında Cai ve Wu tarafından yapılan çalışmada tarçının antifungal etkili olduğu ve karyojenik oral patojenlerin adezyonunu engelleyici özelliğinin bulunduğu saptanmıştır. Antikaryojenik etki gösterdiklerinden dolayı tarçından hazırlanan gargaralar oral patojenler için antimikrobiyal olarak kullanılabilmektedir (40).

Hint Yağı

Hint yağı *Euphorbiacea* familyasına aittir ve birçok mikroorganizma ve bakteri üzerinde antimikrobiyal etki göstermektedir. Yapılan çalışmalarda *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella nigrescens*, *Clostridium perfringens* ve *Bacteroides fragilis* gibi bakterilere karşı antimikrobiyal etkinliği belirtilmiştir. 2002 yılında yapılan çalışmada pulpa nekrozu olan dişlere uygulanan kanal tedavilerinde hint yağı kullanılmış ve sonuçlar antimikrobiyal etkinliği nedeniyle kanal tedavilerinde kullanılabileceğini göstermiştir (34).

Portakal Yağı

Latince adı *Citrus sinensis* olan portakal, buhar distilasyon yöntemi ile kabuğundan esansiyel yağ elde edilebilen bir meyvedir. Portakal esansiyel yağının içeriğindeki ana bileşen olan limonenin ve diğer bileşenlerinden beta

pirsen ve alfa pinenin güçlü antimikrobiyal ve antifungal özellikleri olduğu bilinmektedir (41,42). Antiseptik etkisi olan portakal esansiyel yağının aynı zamanda özellikle içeriğindeki beta mirsen bileşeninden kaynaklı ağrı kesici etkisi de vardır. Ayrıca portakal yağının güta perkanın yumuşamasında halotan ve kloroform gibi geleneksel çözücülerden daha etkili olduğu görülmüştür (43).

SONUÇ

Antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antiseptik, antifungal ve antikaryojenik özelliklerinden dolayı diş hekimliğinde diş macunu, jel ve gargara formülasyonlarda yer alan esansiyel yağların diş ve diş eti hastalıklarında önemli terapötik etkinliğe sahip olduğunu gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır. Günümüzde esansiyel yağların periodontal hastalıklar üzerindeki teröpatik etklerinin daha iyi anlaşılması ve esansiyel yağ bazlı yeni formülasyonların geliştirilmesi adına in vitro,in vivo çalışmalar ve hayvan deneyleri yapılmaya devam edilmektedir (44-50). Tüm bu bilgiler ışığında esansiyel yağların periodontal hastalıkların tedavisinde kullanımı araştırmaya hala açık olan bir konudur. Literatürdeki çalışma sonuçlarının kıyaslanabileceği yeni klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

ETİK BEYANLAR

Hakem Değerlendirme Süreci: Harici çift kör hakem değerlendirmesi.

Çıkar Çatışması Durumu: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkara dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Yazar Katkıları: Yazarların tümü; makalenin tasarımına, yürütülmesine, analizine katıldığını ve son sürümünü onayladıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Gurib-Fakim A. Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. Mol Aspects Med 2006; 27: 1-93.
2. Sakkas H, Papadopoulou C. Antimicrobial Activity of Basil, Oregano, and thyme essential oils. J Microbiol Biotechnol 2017; 27: 429-38.
3. Haffajee AD, Socransky SS. Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases. Periodontol 2000 1994; 5: 78–111.
4. Schwach-Abdellaoui K, Vivien-Castioni N, Gurny R. Local delivery of antimicrobial agents for the treatment of periodontal disease. Euro J Pharma Biopharm 2000; 50: 83–99.
5. Jaykumar P, Deepalakshmi P, Shankaram V. Local drug delivery using doxycycline hyclate (Microplast) in the treatment of periodontal disease: a clinical and microbiological evaluation. Int. J Contemporary Dentistry 2011; 2: 30–6.
6. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. J Appl Microbiol 1999; 86: 985-90.
7. Warad SB, Kolar SS, Kalburgi V, Kalburgi NB. Lemongrass essential oil gel as a local drug delivery agent for the treatment of periodontitis. Anc Sci Life 2013; 32: 205-11.
8. Sakkas H, Papadopoulou C. Antimicrobial activity of basil, oregano, and thyme essential oils. J Microbiol Biotechnol 2017; 28: 429-43
9. Amini P, Araujo MW, Wu MM. Comparative antiplaque and antigingivitis efficacy of three antiseptic mouthrinses: a two week ran- domized clinical trial. Braz Oral Res 2009; 23: 319–25.
10. Gunsolley JC. A meta-analysis of six-month studies of antiplaque and antigingivitis agents. J Am Dent Assoc 2006; 137:1649-57.
11. Fine DH, Markowitz K, Furgan D, et al. Effect of rinsing with an essential oil–containing mouthrinse on subgingival periodontopathogens. J Periodontol 2007; 78: 1935–42.
12. Pan P, Barnett ML, Coelho J, Brogdon C, Finnegan MB. Determination of the in situ bactericidal activity of an essential oil mouthrinse using a vital stain method. J Clin Periodontol 2000; 27: 256-61.
13. Pianotti R, Pitts G. Effects of an antiseptic mouthwash on odorigenic microbes in the human gingival crevice. J Dent Res 1978; 57: 175-9.
14. Hosamane M, Acharya AB, Vij C, Trivedi D, Setty SB, Thakur SL. Evaluation of holy basil mouthwash as an adjunctive plaque control agent in a four day plaque regrowth model. J Clin Exp Dent 2014; 6: e4916.
15. Javed F, Al-Hezaimi K, Romanos GE. Role of dentifrices with essential oil formulations in periodontal healing. Am J Med Sci 2012; 343: 411-7.
16. Haas A, Mendes C, Andrade AK, et al. Mouthwashes for the control of supragingival biofilm and gingivitis in orthodontic patients: evidence-based recommendations for clinicians. Braz Oral Res 2014; 28: 1-8.
17. Ciancio F, Lauciello O, Shibly M. The effect of an antiseptic mouthrinse on ımplant maintenance: plaque and peri- ımplant gingival tissues. J Periodontol 1995; 66: 962-5.
18. Marinho VT, Dos Reis AC, da Costa Valente ML. Efficacy of antimicrobial agents in dentifrices: a systematic review. antibiotics (Basel) 2022; 11: 1413.
19. Khasawneh S, Al Wahadni A. Control of denture plaque and mucosal inflammation in denture wearers. J Iran Dent Assoc 2002; 48: 132–82.
20. Kurnatowska A, Bieniek J. The level of cariogenic bacteria in wearers of partial dentures. Prot Stomatol 2006; 56: 2.
21. Kanli A, Demirel F, Sezgin Y. Oral candidosis, denture cleanliness and hygiene habits in an elderly population. Aging Clin Exp Res 2005; 17: 502–7.
22. Williams D, Lewis M. Pathogenesis and treatment of oral candidosis. J. Oral Microbiol 2011; 1: 1-11.
23. Mendes L, Coimbra J, Pereira A, Resende M, Pinto M. Comparative effect of a new mouthrinse containing chlorhexidine, triclosan and zinc on volatile sulphur compounds: a randomized, crossover, double-blind study. Int J Dent Hyg 2016; 14: 202–8.
24. Akkaoui S, Johansson A, Yagoubi M, et al. Chemical composition, antimicrobial activity in vitro cytotoxicity and leukotoxin neutralization of essential oil from *Origanum vulgare* against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Pathogens 2020; 9: 192.
25. Kabra P, Loomba K, Kabra SK, Majumdar DSP, Kumar N. Medicinal plants in the treatment of dental caries. Asian J Oral Health Allied Sci 2012; 1: 13.
26. Pulikottil S-Nath S. Potential of clove of *Syzygium aromaticum* in development of a therapeutic agent for periodontal disease: A review. South African Dent J 2015; 70: 108-15.

27. Stay FP. Herbs in dentistry. Int Dent J 1996; 61: 287-96.

28. Zuzarte M, Gonçalves M, Cruz M, et al. *Lavandula luisieri* essential oil as a source of antifungal drugs. Food Chemistry 2012; 135: 1505-10.

29. Al-Harbi MM, Qureshi S, Raza M, Ahmed MM, Giangreco A, Shah AH. Anticarcinogenic effect of *Commiphora molmol* on solid tumors induced by Ehrlich carcinoma cells in mice. Chemotherapy 1994; 40: 337-47.

30. Elaissi A, Rouis Z, Salem NAB, et al. Chemical composition of 8 eucalyptus species' essential oils and the evaluation of their antibacterial, antifungal and antiviral activities. BMC Complementary and Alternative Medicine 2012; 12: 1-15.

31. Serafino A, Vallebona, PS Andreola F, et al. Stimulatory effect of Eucalyptus essential oil on innate cell-mediated immune response. BMC Immunology 2008; 9: 1-16.

32. Maurice M. Hayat veren şifalı otlar. İstanbul, Milliyet Yayınları 1998.

33. Ardakani MT, Ghassemi S, Mehdizadeh M, et al. Evaluating the effect of *Matricaria recutita* and *Mentha piperita* herbal mouthwash on management of oral mucositis in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a randomized, double blind, placebo controlled clinical trial. Complement Ther Med 2016; 29: 29-34.

34. Ferreira CM, da Silva Rosa OP, Torres SA, Ferreira FB, Bernardinelli N. Activity of endodontic antibacterial agents against selected anaerobic bacteria. Braz Dent J 2002; 13: 118-22.

35. Neelakantan P, Jagannathan N, Nazar N. Ethnopharmacological approach in endodontic treatment: a focused review. Int J Drug Dev Res 2011; 3: 68-77.

36. Patri G, Sahu A. Role of herbal agents-tea tree oil and aloe vera as cavity disinfectant adjuncts in minimally invasive dentistry-an in vivo comparative study. J Clin Diagnostic Res 2017; JCDR 11: DC05.

37. Hammer KA, Dry L, Johnson M, Michalak EM, Carson CF, Riley TV. Susceptibility of oral bacteria to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil in vitro. Oral Microbiol Immunol 2003; 18, 389–92.

38. Wiatrak K, Morawiec T, Rój R, et al. Evaluation of effectiveness of a toothpaste containing tea tree oil and ethanolic extract of propolis on the ımprovement of oral health in patients using removable partial dentures. Molecules 2021; 26: 4071.

39. Alrazhi BA, Essa SA, Ahmed G, Ezzat S, Pha D. Antibacterial activity of the ethanolic extracts of *Allium sativum* L. bulbs and *Zingiber officinale* roscoe rhizomes as irrigating solutions. World J Pharmacy Pharmaceutical Sci 2014; 3: 332.

40. Cai L, Wu CD. Compounds from *Syzygium aromaticum* possessing growth inhibitory activity against oral pathogens. J Natural Products 1996; 59: 987-90.

41. Labadie C, Ginies C, Guinebretiere MH, Renard C, Cerutti C, Carlin F. Hydrosols of orange blossom (*Citrus aurantium*), and rose flower (Rosa damascena and Rosa centifolia) support the growth of a heterogeneous spoilage microbiota. Food Res Int 2015; 76(Pt 3): 576-86.

42. Dikmetaş DN, Konuşur G, Mutlu-İngök A, Gülsünoğlu Z, Karbancioğlu-Güler F. Portakal (*Citrus sinensis*) kabuğundan elde edilen hidrosol/esansiyel yağların antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Derg 2019; 7: 274-83.

43. Oyama KO, Siqueira EL, Santos M. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. Braz Dent J 2002; 13: 208-11.

44. Taalab MR, Mahmoud SA, Moslemany RME, Abdelaziz DM. Intrapocket application of tea tree oil gel in the treatment of stage 2 periodontitis. BMC Oral Health 2021; 21: 239.

45. Benzaid C, Belmadani A, Tichati L, Djeribi R, Rouabhia M. Effect of *Citrus aurantium* L. essential oil on *Streptococcus mutans* growth, biofilm formation and virulent genes expression. Antibiotics (Basel) 2021; 10: 54.

46. Tambur Z, Miljković-Selimović B, Opačić D, et al. Inhibitory effects of propolis and essential oils on oral bacteria. J Infect Dev Ctries 2021;15: 1027-31.

47. Dascalu Rusu LM, Moldovan M, Sarosi C, et al. Photodynamic Therapy with natural photosensitizers in the management of periodontal disease ınduced in rats. Gels 2022; 8: 134.

48. Singh N, Puzhankara L, Kedlaya MN, Ramanarayanan V. Effectiveness of tea tree oil versus chlorhexidine in the treatment of periodontal diseases: a systematic review. Evid Based Dent 2022; 10.1038/s41432-022-0259-6.

49. Nascimento ASD, Tamiasso RSS, Morais SFM, et al. Essential oils for healing and/or preventing infection of surgical wounds: a systematic review. Rev Esc Enferm USP 2022; 56: e 20210442.

50. Bertl K, Geissberger C, Zinndorf D, et al. Bacterial colonisation during regular daily use of a power-driven water flosser and risk for cross-contamination. can it be prevented?. Clin Oral Investig 2022; 26: 1903-13.